

## ADAPTASI NELAYAN PERIKANAN TANGKAP PULAU MORO KARIMUN KEPULAUAN RIAU TERHADAP PERUBAHAN IKLIM

Heni Rindayati<sup>1\*</sup>, Indah Susilowati<sup>2</sup>, Boedi Hendrarto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Magister Ilmu lingkungan Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup> Fakultas Ekonomi, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup> Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

\*rindayatiheni@yahoo.com

### ABSTRAK

Salah satu sektor yang tidak bisa terhindar dari perubahan iklim adalah sektor perikanan terutama perikanan tangkap, karena nelayan yang bergerak di sektor ini sangat mengandalkan hasil tangkapan pada sumberdaya ikan yang terkandung di dalam laut. Hal demikian diduga terjadi di Pulau Moro merupakan salah satu pulau di Kabupaten Karimun yang mempunyai potensi perikanan tangkap, serta sebagai sentra pengembangan perikanan. Adaptasi diduga telah dilakukan nelayan untuk menyesuaikan dengan kondisi lingkungan yang berubah akibat perubahan iklim sehingga mereka tetap dapat mempertahankan usaha penangkapan ikan. Dengan demikian penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk adaptasi nelayan perikanan tangkap di Pulau Moro Karimun Kepulauan Riau terhadap perubahan iklim.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan kuesioner sebagai instrumen penelitian untuk memperoleh data primer. Data yang dikoleksi adalah penjelasan nelayan atas pilihan adaptasi dan cara menyikapi perubahan iklim. Responden adalah para nelayan perikanan tangkap di Pulau Moro Karimun. Data sekunder diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. Data kemudian dianalisis dengan analisis multivariat.

Hasil penelitian menunjukkan, bahwa di daerah Pulau Moro Karimun telah terjadi peningkatan suhu permukaan laut (*Sea Surface Temperature*) sekitar 0.66 °C selama 50 tahun terakhir. Hal ini mengindikasikan telah terjadi dampak perubahan iklim mengingat suhu permukaan laut merupakan salah satu unsur atau komponen dari iklim. Pilihan-pilihan adaptasi yang dilakukan oleh nelayan perikanan tangkap Pulau Moro Karimun dalam menyikapi indikasi adanya perubahan iklim, adalah dalam bentuk (1) penganekaragaman alat tangkap, (2) memanfaatkan hubungan sosial, (3) perubahan daerah penangkapan dan (4) diversifikasi sumber pendapatan.

**Kata kunci:** adaptasi, nelayan, perikanan tangkap, Moro Karimun, Perubahan Iklim

### 1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim adalah perubahan yang merujuk pada variasi rata-rata kondisi iklim suatu tempat atau variabilitasnya yang nyata secara statistik untuk jangka waktu yang panjang (biasanya dekade atau lebih) (IPCC, 2001).

Pengertian menurut pemahaman nelayan, Perubahan iklim adalah susahnyanya membaca tanda-tanda alam (angin, suhu, astronomi, biota, arus laut) karena terjadi perubahan dari kebiasaan sehari-hari, sehingga nelayan sulit memprediksi daerah, waktu dan jenis tangkapan. Pengertian menurut pemahaman masyarakat umum, perubahan iklim adalah ketidakaturan musim (Balitbang Pertanian, 2011).

Perubahan iklim terjadi secara perlahan dalam jangka waktu yang cukup panjang dan merupakan perubahan yang sulit untuk dihindari. Phenomena ini akan memberikan dampak terhadap berbagai segi kehidupan (Diposaptono, dkk., 2009). Dampak ekstrem dari perubahan iklim terutama adalah terjadinya kenaikan temperatur dan pergeseran musim. Berdasarkan laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC* (2007), perubahan iklim telah memberikan efek yang sangat nyata, hal ini terlihat sejak tahun 1850 tercatat 11 dari 12 tahun terpanas terjadi pada kurun waktu 12 tahun. Kenaikan temperatur ini merupakan total dari periode 1850-1899 hingga 2001-2005 yaitu 0,76°C. Peristiwa ini menyebabkan terjadinya pemuatan massa air laut dan kenaikan permukaan air laut. Muka air laut rata-rata global telah meningkat dengan laju rata-rata 1,8 mm per tahun dalam rentang waktu antara tahun 1961 sampai 2003. Kenaikan total muka air laut yang berhasil dicatat pada abad ke-20 sekitar 0,17 m.

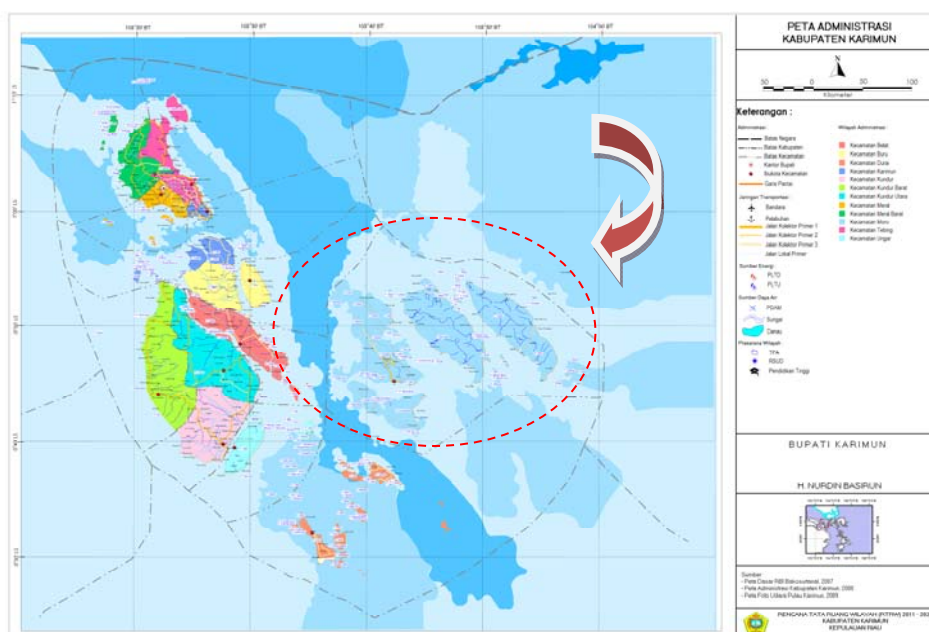
Peningkatan temperatur air laut khususnya saat El Niño 1997 telah menyebabkan masalah serius pada ekosistem terumbu karang. Burke et al., (2002) menyebutkan bahwa El Niño pada tahun tersebut telah menghancurkan sekitar 18% ekosistem terumbu karang di Asia Tenggara. Pemutihan terumbu karang (*coral bleaching*) telah terjadi di banyak tempat seperti bagian Timur Pulau Sumatera, Jawa, Bali dan Lombok. Di Kepulauan Seribu sekitar 90-95% terumbu karang yang berada di kedalaman 25 m sebagian telah mengalami pemutihan.

Sebagai negara kepulauan, Indonesia sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim. Dengan kondisi sebagai negara berkembang, kemampuan Indonesia dalam melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim belumlah sebaik negara-negara maju (Witoelar, 2008). Karimun sebagai wilayah yang sebagian besar adalah perairan laut kemungkinan cukup rentan terhadap perubahan iklim karena secara geografis, Kabupaten Karimun berada pada posisi 00° – 50' – 25" Lintang Utara, 01° – 10' – 30" Lintang Selatan, 103° – 31' – 20" Bujur Barat dan 102° – 15' – 15" Bujur Timur.

Sebagian besar masyarakat pesisir khususnya nelayan perikanan tangkap di Pulau Moro Karimun menggantungkan penghidupannya pada sumberdaya pesisir dan laut mempunyai resiko yang tinggi bila perubahan iklim tersebut terjadi.

Pulau Moro merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Karimun yang ditetapkan sebagai sentra pengembangan sektor perikanan. Kebijakan ini didukung dengan penetapan Moro sebagai Penetapan Kawasan Minapolitan berdasar Keputusan Bupati Karimun Nomor 148.A Tahun 2011 tertanggal 23 Mei 2011 dan secara nasional didukung dengan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan SK Nomor 32 Tahun 2010 yang menetapkan Kabupaten Karimun sebagai salah satu Kawasan Minapolitan (Gambar 1). Dampak dari perubahan iklim diduga telah terjadi, terutama terhadap kehidupan nelayan di pulau ini. Dengan demikian, diperlukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis dampak yang ditimbulkan akibat perubahan iklim pada kegiatan perikanan, khususnya nelayan perikanan tangkap dan bagaimana upaya adaptasi yang dilakukan agar kehidupan nelayan yang bergantung pada sektor ini tetap dapat bertahan dan meneruskan kehidupan.

Adaptasi dalam hal ini sebagai tindakan penyesuaian dalam mengurangi kerentanan sesuai dengan skala tertentu seperti komunitas, region atau kawasan dan selanjutnya pada tingkat nasional (IPCC, 2001). Lebih lanjut dijelaskan adaptasi yang bervariasi berdasar letak geografis dan waktu sehingga adaptasi dikategorikan sebagai adaptasi yang bersifat antisipatif, reaktif bersifat individual maupun bersama. Yogaswara (2011) menyebutkan bahwa berbagai jenis adaptasi terhadap perubahan iklim dapat menunjukkan bersifat sangat lokalitas dan studi adaptasi yang dilakukan pada berbagai karakteristik wilayah pada tingkat komunitas menjadi hal penting dilakukan. Kajian adaptasi penting dilakukan mengingat nelayan masih cukup kesulitan mengubah strategi kerja yang telah diterapkan bertahun-tahun dan memilih vakum apabila keadaan cuaca tidak mendukung kegiatan penangkapan ikan (Nugrayasa, 2012). Moss, *et al.* (2010) menjelaskan kemajuan ilmu pengetahuan dan pengamatan perubahan iklim menyediakan pemahaman yang lebih jelas dari variabilitas yang melekat pada sistem iklim bumi dan respon kemungkinan untuk pengaruh alam dan manusia. Implikasi dari perubahan iklim terhadap lingkungan dan masyarakat akan tergantung tidak hanya pada respon sistem Bumi terhadap perubahan radiasi, tetapi juga pada bagaimana manusia merespon melalui perubahan teknologi, ekonomi, gaya hidup dan kebijakan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Pulau Moro Karimun Kepulauan Riau  
(Sumber : Bappeda Karimun, 2013)

## 2. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan dengan metoda Survei, dimana sebagai instrumen penelitian digunakan kuesioner. Untuk memperoleh data primer. Data sekunder diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. Responden dari penelitian adalah nelayan Pulau Moro yang mempunyai usaha perikanan tangkap sebagai mata pencaharian di lautan, karena sumberdaya perikanan tangkap merupakan sumberdaya yang rentan terhadap perubahan iklim.

Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Karimun (2011) disebutkan bahwa jumlah nelayan yang mempunyai usaha perikanan tangkap adalah 2517 Rumah Tangga Perikanan, sehingga berdasarkan rumus Slovin (Sujarweni dan Endrayanto, 2012) , jumlah responden yang diambil adalah 345 usaha perikanan tangkap. Rumus Slovin adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

Keterangan :

n : jumlah sampel

N : jumlah populasi

e : nilai kritis (batas ketelitian) yang digunakan (5%)

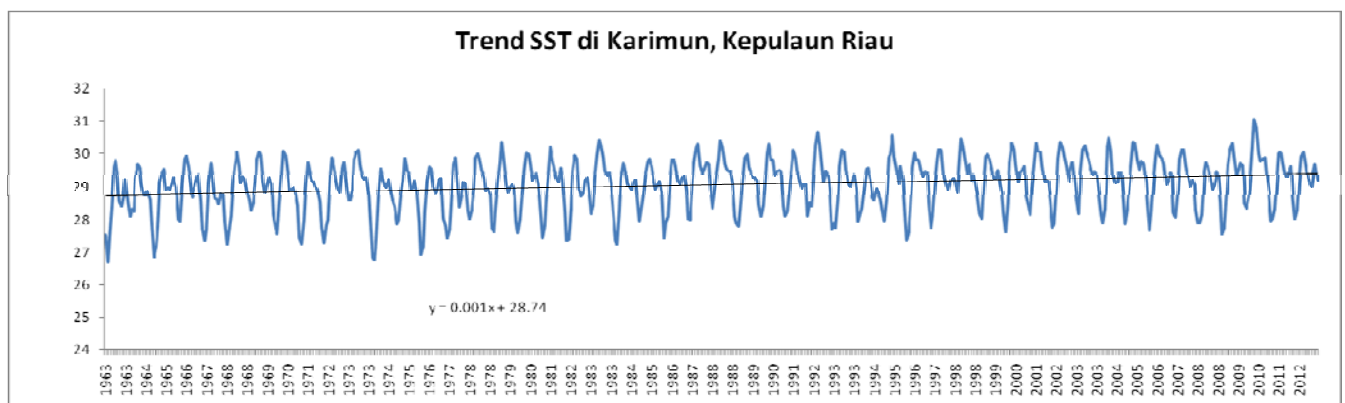
Analisis data merupakan langkah setelah pengumpulan data. Untuk menganalisis pola adaptasi yang dilakukan nelayan perikanan tangkap di Pulau Moro digunakan analisis kluster. Analisis kluster merupakan teknik untuk mengelompokkan individu atau objek menjadi beberapa kelompok tertentu dimana setiap objek yang berada dalam kluster yang sama mempunyai kemiripan satu dengan yang lain dibandingkan dengan anggota kluster yang lain. Tujuan analisis kluster adalah untuk mengklasifikasikan entitas individu atau objek menjadi sejumlah kecil kelompok khusus yang didasarkan pada kemiripan antarentitas dengan demikian agar obyek-obyek yang bergabung dalam sebuah kelompok merupakan kelompok yang mirip atau berhubungan) dan berbeda (atau tidak berhubungan dengan obyek dalam kelompok lain (Hair, *et. al*, 1995; Tan, 2006)

Pengelompokkan dengan analisis kluster digunakan metode Hirarkis. Metode Hirarkis merupakan analisis kluster dengan mengelompokkan obyek yang serupa berdasarkan kemiripan yang ada pada obyek tersebut dimana obyek yang serupa akan dikelompokkan bersama. Tipe analisis ini digunakan untuk obyek yang akan dikelompokkan berjumlah kecil yaitu kurang dari 100 (Yamin dan Kurniawan, 2011). Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software SPSS 16 for Windows*, output dari *software SPSS for Windows* kemudian dianalisis.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Suhu Permukaan Laut

Sejak tahun 1963 sampai dengan 2012 suhu permukaan laut rata-rata bulanan di sekitar Pulau Moro Karimun mengalami *trend* meningkat. Suhu meningkat sebesar 0.66°C selama 50 tahun terakhir (Gambar 2). Perubahan suhu merupakan salah satu indikator terkait perubahan iklim. Menurut IPCC (2007) berdasarkan laporannya disebutkan bahwa sejak tahun 140 tahun lalu, rata-rata temperatur global mengalami peningkatan  $0.45 \pm 0.15$  °C. Sedangkan naiknya permukaan air laut akan bersinergi dengan terjadinya badai yang berdampak negatif pada daerah pemijahan pesisir dari beberapa spesies kunci yang semuanya itu berakibat menurunnya produktivitas primer pada daerah daerah kunci perikanan meskipun di beberapa lokasi memperoleh keuntungan dari perubahan ini (Behrenfeld MJ 2006 dalam Grafton. 2010).



Gambar. 2 .*Trend Sea Surface Temperature* di Karimun periode 1963-2012  
(Sumber : Data BMKG diolah, 2013)

Fluktuasi suhu permukaan laut telah terjadi sejak tahun 1971-2000. Setelah tahun 1980 anomali suhu permukaan air laut di atas rata-rata. Berbasis pada sumberdaya skala kecil, anomali suhu permukaan laut adalah 0,5°C (bisa positif atau negatif) sebelum tahun 1980 dapat ditoleransi. Ketika Suhu Permukaan Laut mencapai 2°C, kondisi tersebut sangat berbahaya bagi sumberdaya perikanan skala kecil (Susilowati, 2010). Dengan adanya anomali meningkatnya suhu permukaan laut di Pulau Moro Karimun, maka aspek adaptasi terhadap perubahan iklim menjadi suatu hal yang harus diperhatikan.

### 3.2 Karakteristik Perikanan Tangkap Pulau Moro

Nelayan perikanan tangkap di Pulau Moro mempunyai karakteristik dengan berbagai alat tangkap. Berdasarkan data Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Karimun (2011) disebutkan bahwa di Pulau Moro Rumah Tangga Perikanan Tangkap adalah 2517. Berbagai jenis alat tangkap yang digunakan nelayan Pulau Moro adalah Alat tangkap jaring tenggiri / gill net permukaan , jaring pantai , pancing atau rawai, jala, jaring udang , Bento ketam , bubu, gillnet dasar, dan fishnet (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah dan Persentase Rumah Tangga Perikanan Tangkap Pulau Moro berdasarkan alat tangkap

No.	JENIS ALAT TANGKAP	Jumlah Rumah Tangga Perikanan Tangkap berdasarkan alat tangkap	PERSENTASE
1	Jaring Tenggiri/ Gillnet Permukaan	884	35 %
2	Gillnet Dasar	29	1.1 %
3	Jaring Udang/ Trammel Net	264	10.5 %
4	Jaring Pantai	378	15 %
5	Pukat Ikan/ Fish Net	25	1 %
6	Bubu	134	5.3 %
7	Pancing/ Rawai	364	14,5 %
8	Pento Ketam	143	5.7 %
9	Jala	296	11.8 %
<b>Jumlah Alat Tangkap</b>		<b>2517</b>	<b>100 %</b>

(Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Karimun, 2011)

Beragamnya alat tangkap terkait dengan beragamnya sumberdaya perikanan mengingat lautan Indonesia yang beriklim tropis (Subani dan Barus, 1989).

### 3.3 Pola Adaptasi Nelayan Perikanan Tangkap Pulau Moro

Berdasarkan hasil penelitian, nelayan perikanan tangkap di Pulau Moro mempunyai beberapa bentuk adaptasi dalam menyikapi perubahan iklim. Bentuk adaptasi yang dilakukan dengan cara penganekargaman alat tangkap dengan persentase 37.97 %, memanfaatkan hubungan sosial dengan tauke dan pengumpul 27.83%, perubahan daerah tangkapan 26.67 % dan diversifikasi pendapatan 7.54%.

Analisis klaster diproses berdasarkan jenis nelayan dan bentuk adaptasi nelayan Moro Karimun. Data 9 kelompok dari nelayan dengan alat tangkap berbeda diproses dan tidak ada data yang hilang (Tabel. 2)

Tabel 2. Ringkasan *Output* Prosesing Data dengan menggunakan SPSS

<i>Cases</i>					
<i>Valid</i>		<i>Missing</i>		<i>Total</i>	
<i>N</i>	<i>Percent</i>	<i>N</i>	<i>Percent</i>	<i>N</i>	<i>Percent</i>
9	100.0%	0	.0%	9	100.0%

a. *Squared Euclidean Distance used*

Tabel 3. Matrik Proksimitas ketidaksamaan Jarak Euclidean antar Variabel

Case	<i>Squared Euclidean Distance</i>								
	1:Nj tenggiri	2:Nj pantai	3:Nj pancing	4:N jala	5:Nj udang	6:N bento	7:N bubu	8:N gillnet	9:N pukat
1:Nj tenggiri	.000	44.490	21.731	47.703	47.387	57.774	54.245	53.612	48.585
2:Nj pantai	44.490	.000	10.312	9.141	4.688	10.884	9.807	19.941	21.374
3:Nj pancing	21.731	10.312	.000	8.690	7.034	9.452	7.633	8.365	7.199
4:N jala	47.703	9.141	8.690	.000	1.049	3.248	3.750	8.486	10.647
5:Nj udang	47.387	4.688	7.034	1.049	.000	2.194	2.146	7.891	9.856
6:N bento	57.774	10.884	9.452	3.248	2.194	.000	.224	3.329	5.693
7:N bubu	54.245	9.807	7.633	3.750	2.146	.224	.000	2.591	4.379
8:N gillnet	53.612	19.941	8.365	8.486	7.891	3.329	2.591	.000	.470
9:N pukat	48.585	21.374	7.199	10.647	9.856	5.693	4.379	.470	.000

Matrik jarak antara variabel diperlihatkan pada Tabel 3. Jarak Euclidean yang semakin kecil berarti semakin mirip kedua variabel tersebut sehingga akan membentuk kluster atau kelompok.

Tabel 4. Hasil Proses Klastering dengan *Metode Between Group Linkage*

Stage	<i>Agglomeration Schedule</i>					
	<i>Cluster Combined</i>		<i>Coefficients</i>	<i>Stage Cluster First Appears</i>		<i>Next Stage</i>
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>		<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	
1	6	7	0.224	0	0	4
2	8	9	0.470	0	0	5
3	4	5	1.049	0	0	4
4	4	6	2.835	3	1	5
5	4	8	6.609	4	2	6
6	3	4	8.062	0	5	7
7	2	3	12.307	0	6	8
8	1	2	46.941	0	7	0

*Stage* satu terbentuk satu klaster yang terdiri dari nelayan bento dan nelayan bubu dengan jarak 0.224 pada kolom *Coefficient*. Proses aglomerasi berlangsung dari dua kelompok nelayan yang terdekat dari sembilan kelompok nelayan yang ada. Pada kolom *Next Stage*, dihasilkan angka empat yang berarti klastering dilakukan dengan melihat *stage* empat. Pada *Stage* empat, kelompok nelayan jala dan nelayan bento membentuk klaster. Dengan demikian klaster terdiri 3 anggota yaitu dari nelayan jala, nelayan bento dan nelayan bubu. Jarak sebesar 2.835 merupakan jarak rata-rata obyek terakhir yang bergabung dengan 2 obyek sebelumnya.

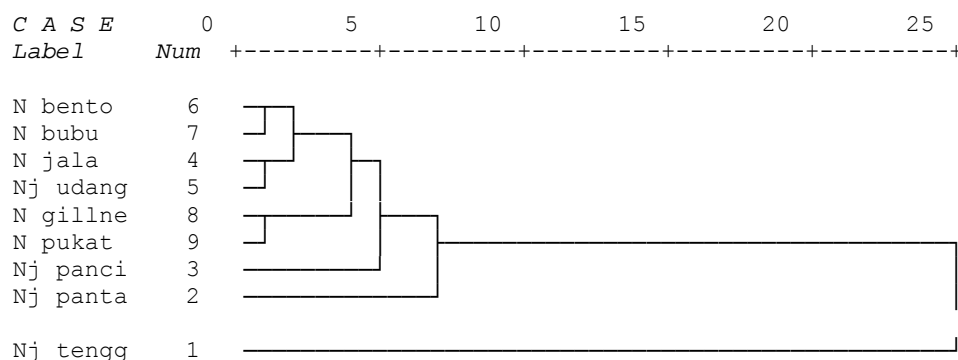
*Stage* kedua terjadi pembentukan klaster nelayan gillnet dan nelayan pukat berjarak 0.470 yang kemudian berlanjut ke *stage* 5. *Stage* ketiga, nelayan jala dan nelayan udang membentuk klaster dengan jarak 1.049 dan berlanjut ke *stage* 4, demikian hingga ke *stage* 8 sebagai *stage* terakhir.

Tabel 5. Jumlah anggota Klaster yang terbentuk

Case	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
1:Nj tenggiri	1	1	1
2:Nj pantai	2	2	2
3:Nj pancing	3	3	2
4:N jala	4	3	2
5:Nj udang	4	3	2
6:N bento	4	3	2
7:N bubu	4	3	2
8:N gillnet	4	3	2
9:N pukat	4	3	2

Dengan analisis pembentukan klaster, apabila dibentuk :

- empat klaster maka anggota klaster pertama adalah nelayan jaring tenggiri, anggota klaster kedua adalah nelayan jaring pantai, anggota klaster ketiga adalah nelayan jaring pancing, dan anggota klaster keempat adalah nelayan jala, nelayan jaring udang, nelayan bento, nelayan bubu, nelayan gillnet dan nelayan pukat
- tiga klaster maka anggota klaster pertama adalah nelayan jaring tenggiri, anggota klaster kedua adalah nelayan jaring pantai, dan anggota klaster ketiga adalah nelayan jaring pancing, nelayan jala, nelayan jaring udang, nelayan bento, nelayan bubu, nelayan gillnet dan nelayan pukat
- dua klaster maka anggota klaster pertama adalah nelayan jaring tenggiri, anggota klaster kedua adalah nelayan jaring pantai, nelayan jaring pancing, nelayan jala, nelayan jaring udang, nelayan bento, nelayan bubu, nelayan gillnet dan nelayan pukat.



Gambar 3. Dendrogram Pengelompokan Pola Adaptasi Nelayan Perikanan Tangkap dari Analisa Klaster

Berdasarkan Dendrogram yang terbentuk dari analisis klaster ditunjukkan bahwa pengelompokan pola adaptasi menjadi dua kelompok. Kelompok 1 terdiri dari nelayan jaring pantai, nelayan jaring pancing, nelayan pukat, nelayan gillnet, nelayan jaring udang, nelayan jala, nelayan bubu, nelayan bento dan kelompok 2 terdiri dari nelayan jaring tenggiri. Hal tersebut menunjukkan perbedaan pola adaptasi yang sangat nyata antara kedua kelompok.

Nelayan tenggiri memiliki strategi yang paling beda dengan nelayan-nelayan lainnya, karena lebih mengandalkan hubungan sosial dan daerah penangkapan. Ikatan *patron-klien* atau pemilik modal dan peminjam merupakan bentuk hubungan sosial yang kuat sebagai konsekuensi dari sifat kegiatan penangkapan ikan yang penuh dengan resiko dan ketidakpastian (Satria, 2002).

Nelayan pantai, nelayan jala dan nelayan udang lebih mengandalkan diversifikasi alat tangkap dan daerah penangkapan. Nelayan bento dan nelayan bubu hanya mengandalkan alat tangkap. Nelayan gillnet dan nelayan pukat sama sama tidak mengandalkan hubungan sosial. Nelayan pancing, memiliki strategi yang hampir sama seperti nelayan tenggiri tetapi sebagai tambahannya lebih mengandalkan alat tangkap dibandingkan dengan mengadakan diversifikasi pendapatan. Perubahan iklim berdampak pada keadaan sosial-ekonomi kehidupan nelayan namun adaptasi harus dilakukan untuk mengatasi kendala-kendala yang dihadapi saat ini dan mendatang (Satria, 2009, Grafton, 2010).

Adaptasi alat tangkap, penyesuaian daerah tangkapan, karena di Riau dan sekitarnya tidak dikenal musim paceklik sehingga selama setahun penuh nelayan terlibat dalam kegiatan perikanan laut. Hal tersebut disebabkan karena nelayan menyesuaikan dengan ekologi setempat, dengan cara berpindah lokasi mencari *fishing ground* yang memungkinkan untuk tetap melaut dan menggunakan alat yang sesuai dengan keberadaan ikan atau *fishing pattern* (Subri, 2005).

#### 4. KESIMPULAN

- 1) Telah terjadi perubahan suhu permukaan laut di wilayah Pulau Moro Karimun Kepulauan Riau dengan tingkat 0.66°C selama 50 tahun terakhir sehingga ada indikasi adanya perubahan iklim di sekitar pulau tersebut.
- 2) Pola adaptasi masyarakat nelayan perikanan tangkap terhadap perubahan iklim dilakukan dengan cara penganekaragaman alat tangkap, memanfaatkan hubungan sosial, perubahan daerah penangkapan dan diversifikasi sumber pendapatan.
- 3) Berdasarkan strategi mereka, nelayan dapat dikelompokkan menjadi: (a) Kelompok 1 dengan anggota terdiri dari nelayan jaring pantai, nelayan jaring pancing, nelayan pukat, nelayan gillnet, nelayan jaring udang, nelayan jala, nelayan bubu, nelayan bento. (b) Kelompok 2 hanya nelayan jaring tenggiri. tersebut menunjukkan perbedaan pola adaptasi yang sangat nyata antara kedua kelompok. (c) Nelayan tenggiri memiliki strategi yang paling beda dengan nelayan-nelayan lainnya, karena lebih mengandalkan hubungan sosial dan daerah penangkapan dibandingkan dengan kelompok lainnya mempunyai kesamaan dalam beradaptasi lebih mengandalkan diversifikasi alat tangkap dan daerah penangkapan.

#### Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Bappenas yang telah membiayai penelitian ini dan Pemerintah Kabupaten Karimun sebagai instansi dimana Peneliti mengabdikan.

#### 5. REFERENSI

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2011. *Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian*. Kementerian Pertanian.
- Burke, L., E. Selig and M. Spalding, 2002: *Reefs at Risk in Southeast Asia*. World Resources Institute, Washington, District of Columbia.
- DKP Kabupaten Karimun. 2011. *Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Karimun*. DKP Kabupaten Karimun.
- Diposaptono, S., Budiman, dan F. Agung, 2009. *Menyiasati Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*. Penerbit Buku Ilmiah Populer. Bogor.
- Grafton, R. Q. 2010. *Adaptation to Climate Change in Marine Capture in Marine Fisheries*. Marine Policy 34: 606-615.
- Hair, J.F., R. Anderson, R.L Taatham., and W.C Black. 1995. *Multivariate Data Analysis With Readings*. Edisi ke-4. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007. *Climate Change 2007 : The Physical Science Basis. Summary for Policy Makers, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Paris, February 2007. <http://www.ipcc.ch/>, 2007.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2001. *Climate Change 2001. Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of working group II to the third assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. . <http://www.ipcc.ch/2001>.
- Moss, R. H. et al. 2010. *The next generation of scenarios for climate change research and assessment*. Nature 463
- Nugrayasa, O. 2012. *Faktor Perubahan Cuaca Bagi Ketahanan Petani dan Nelayan*. <http://www.setkab.go.id/artikel-4347-faktor-perubahan-cuaca-bagi-ketahanan-petani-dan-nelayan.html>). Diunduh tanggal 30 Juli 2013.
- Satria, Arif. 2002. *Pengantar Sosiologi Masyarakat Pesisir*. Jakarta: Cidesindo.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Pesisir dan Laut Untuk Rakyat*. Bogor: IPB Press.
- Subani W dan HR Barus. 1989. *Alat Penangkapan Ikan dan Udang Laut di Indonesia*. Jurnal Penelitian Perikanan Laut. No. 50: 4 - 16.
- Subri, M. 2007. *Ekonomi Kelautan*. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Sujarweni, V.W dan P. Endrayanto. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

- Susilowati, I. 2010. *Developing Adaptation Strategies Due to the Vulnerable Small Scale Fisheries Sector in Central Java, Indonesia*.
- Tan. P. et al., 2006. *Introduction to Data Mining*. Boston: Pearson Education.
- Witoelar, R. 2008. *Isu Perubahan Iklim: Pencetus Perubahan Pengelolaan Lingkungan Hidup Ke Arah yang Lebih Baik*. ([http://www.setneg.go.id/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1696](http://www.setneg.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=1696)). Di unduh tanggal 7 Juli 2013.
- Yamin, S. dan H. Kurniawan. 2011. *SPSS Complete, Teknik Analisis Statistik Terlengkap dengan Software SPSS*. Salemba Infotek. Jakarta.
- Yogaswara, H. 2011. *Perubahan Iklim dan Masyarakat pesisir Kawasan Teluk Bone (Adaptasi dan Mitigasi Masyarakat Pesisir dalam Meghadapi Perubahan Iklim dan Degradasi Sumberdaya Laut)*. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI bekerjasama dengan Leuser Cita Pustaka. Jakarta.